



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 11023805

(43)Date of publication of application: 29.01.1999

(51)Int.Cl.

G02B 3/00

G02B 6/42

G02B 13/24

H04N 1/028

// G02B 7/02

(21)Application number: 09178215

(71)Applicant:

ROHM CO LTD

(22)Date of filing: 03.07.1997

(72)Inventor:

FUJIMOTO HISAYOSHI

ONISHI HIROAKI

TAKAKURA TOSHIHIKO

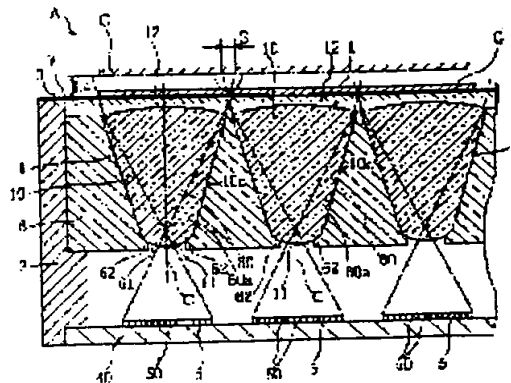
IMAMURA NORIHIRO

## (54) OPTICAL LENS OF IMAGE READER AND IMAGE READER

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the quality of a read image by preventing the state that a wide area of an image read object is read overlappedly by more than one photodetecting element when the image of the image read object is formed on the photodetecting elements by using a convex type optical lens which can be manufactured at low cost.

**SOLUTION:** A 1st convex surface 11 and a 2nd convex surface 12 facing the photodetecting element 50 and image read guide surface 7 of the image reader respectively are formed as a thick lens formed having a specific gap in one transparent member 10; and the 1st convex surface 11 is a convex surface for image formation which converges light which is made incident on the 2nd convex surface 12 and travels in the transparent member 10 on the photodetecting element 50 and the 2nd convex surface 12 is a convex surface for optical path correction which refracts the light traveling from the guide surface 7 to the 2nd convex surface 12 for convergence so that the angle of divergence of the reverse optical path of the light converged on the photodetecting element 50 by the 1st convex surface 11 in an image read line direction is narrowed.



特開平11-23805

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 2 B 3/00

G 0 2 B 3/00

A

6/42

6/42

13/24

13/24

H 0 4 N 1/028

H 0 4 N 1/028

Z

// G 0 2 B 7/02

G 0 2 B 7/02

A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平9-178215

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月3日

(72) 発明者 藤本 久義

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72) 発明者 大西 弘明

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72) 発明者 高倉 敏彦

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(74) 代理人 弁理士 吉田 稔 (外 1 名)

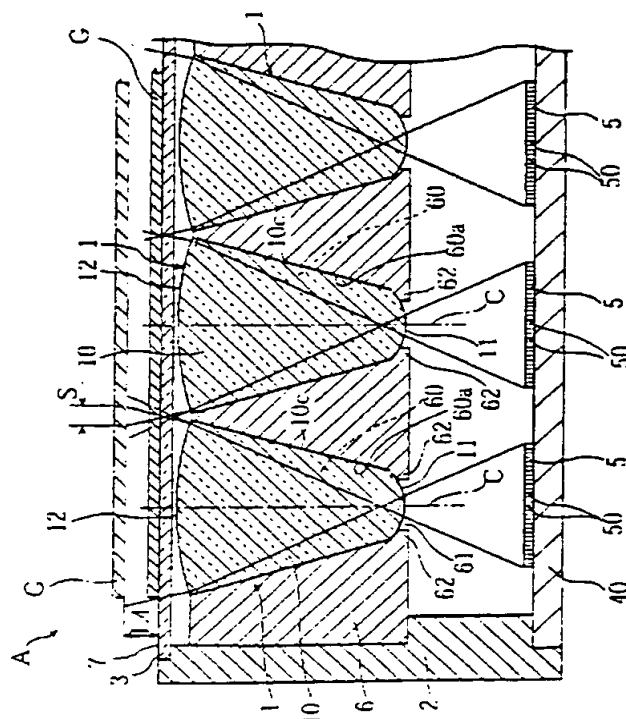
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読み取り装置の光学レンズ、および画像読み取り装置

(57) 【要約】

【課題】 凸レンズタイプの安価に製造可能な光学レンズを用いて画像読み取り対象物の画像を受光素子上に結像させる場合に、画像読み取り対象物の広い領域が複数の受光素子によって重複して読み取られる事態を簡易な手段によって防止できるようにし、読み取り画像の質を高める。

【解決手段】 画像読み取り装置の受光素子50および画像読み取り用のガイド面7にそれぞれ対向する第1凸面11と第2凸面12とが1つの透明部材10に所定の間隔を隔てて形成された厚レンズとして形成されており、第1凸面11は、第2凸面12に入射して透明部材10内を進行した光を受光素子50上に集束させる結像用の凸面であるとともに、第2凸面12は、第1凸面11によって受光素子50上に集束される光の逆進光路の画像読み取りライン方向における広がり角度を狭めるように、ガイド面7の方向からこの第2凸面12に進行してきた光を集束させる方向に屈折させる光路補正用の凸面である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像読み取り装置の所定の画像読み取りライン方向に複数並べて設けられた受光素子と画像読み取り用のガイド面との間に設けられ、上記画像読み取り装置の光源から発せられて上記ガイド面に対向配置された画像読み取り対象物から反射してくる反射光を上記受光素子上に集束させるのに用いられる画像読み取り装置の光学レンズであって、

上記受光素子および上記ガイド面にそれぞれ対向する第1凸面と第2凸面とが1つの透明部材に所定の間隔を隔てて形成された厚レンズとして形成されており、かつ、上記第1凸面は、上記第2凸面に入射して上記透明部材内を進行した光を上記受光素子上に集束させる結像用の凸面であるとともに、

上記第2凸面は、上記第1凸面によって上記受光素子上に集束される光の逆進光路の画像読み取りライン方向における広がり角度を狭めるように、上記ガイド面の方向からこの第2凸面に進行してきた光を集束させる方向に屈折させる光路補正用の凸面であることを特徴とする、画像読み取り装置の光学レンズ。

【請求項2】 上記透明部材の主軸方向の厚みは、上記第1凸面と第2凸面との最大相互間距離をこれら第1凸面と第2凸面との合成焦点距離よりも長くする寸法である、請求項1に記載の画像読み取り装置の光学レンズ。

【請求項3】 上記透明部材は、上記第2凸面から上記第1凸面に進むにしたがってその画像読み取りライン方向の幅が徐々に小さくなる形状である、請求項1または2に記載の画像読み取り装置の光学レンズ。

【請求項4】 上記透明部材は、その画像読み取りライン方向の最大幅よりもそれと直交する方向の厚み幅が小さい偏平状に形成されている、請求項1ないし3のいずれかに記載の画像読み取り装置の光学レンズ。

【請求項5】 上記透明部材の周側面は、光反射防止面とされている、請求項1ないし4のいずれかに記載の画像読み取り装置の光学レンズ。

【請求項6】 上記透明部材は、上記画像読み取りライン方向に伸びる形状に形成されているとともに、上記第1凸面と第2凸面とはこの透明部材の長手方向に複数組設けられていることにより、全体がレンズアレイとして構成されている、請求項1ないし5のいずれかに記載の画像読み取り装置の光学レンズ。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれかに記載の画像読み取り装置の光学レンズを具備していることを特徴とする、画像読み取り装置。

【請求項8】 上記光学レンズを保持するための保持手段を具備しており、かつこの保持手段には、上記透明部材の第1凸面の周縁部を覆う遮光部が設けられている、請求項7に記載の画像読み取り装置。

【請求項9】 上記光学レンズを保持するための保持手段を具備しており、かつこの保持手段と上記光学レンズ

とは、上記保持手段への上記光学レンズの位置決め固定が図られるように相互に係合可能な係合手段が設けられている、請求項7または8に記載の画像読み取り装置。

【請求項10】 上記光学レンズに設けられた係合手段は、上記透明部材の周側面に形成された凹溝であるとともに、上記保持手段に設けられた係合手段は、上記凹溝に係入する係入部であり、かつこの係入部は、上記透明部材の内部に入射して上記第1凸面の方向へ進行する光の一部を遮るように遮光性を有している、請求項9に記載の画像読み取り装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本願発明は、画像読み取り装置の光学レンズ、および画像読み取り装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、画像読み取り装置の一例としては、特開平7-283905号公報に所載のものがある。同公報に所載の画像読み取り装置は、本願の図9に示すように、原稿Gを対面配置させるための画像読み取り用のガイド面7eを形成するガラス板92の下方に、複数の凸レンズ90および複数の受光素子91を所定方向に列状に並べて設けた構造である。上記複数の受光素子91は、基板49に実装された複数のイメージセンサチップ93に所定個数ずつ（たとえば64個ずつ）列状に造り込まれたものである。

【0003】 このような構造の画像読み取り装置では、光源（図示略）から原稿Gの表面に光が照射されると、その反射光が凸レンズ90によって各受光素子91上に集束され、これら各受光素子91によって原稿画像が読み取られることとなる。上記凸レンズ90を用いる手段によれば、受光素子91上に倒立像が得られることとなるが、その製造コストは正立像が得られるロッドレンズ（セルフオックレンズ）よりも安価にでき、画像読み取り装置全体の製造コストの低減化を図る上で好ましいものにできる。また、上記凸レンズ90は、受光素子91上に原稿画像の縮小画像を結像させることができるために、たとえば受光素子91を複数個ずつ造り込んだイメージセンサチップ93を密に並べることなく、その実装密度を低くして、これら複数のイメージセンサチップ93、93の間に隙間を設けるようなことも可能となり、イメージセンサチップ93の実装作業も容易にすることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の凸レンズ90を用いた画像読み取り装置では、次のような不具合を生じていた。

【0005】 すなわち、上記従来の画像読み取り装置に用いられていた凸レンズ90は、いわゆる厚レンズであり、原稿Gから反射してくる光を受光素子91上に集束

させる機能を発揮するに過ぎないものであった。このため、従来では、原稿Gがガラス板92のガイド面7eに接触している場合には、その画像を受光素子91によって所定の適正な読み取り範囲で読み取ることができるものの、たとえば図10に示すように、原稿Gがガイド面7eの上方に適当な寸法1だけ離れてしまうと、上記凸レンズ90の特性に原因し、1つの凸レンズ90を介して読み取られる原稿表面の読み取り範囲の幅Saが、ガイド面7eの位置における本来の読み取り範囲の幅Seよりも大きくなる事態を生じていた。画像読み取り装置を製造する場合には、凸レンズ90については、レンズホルダ95を用いるなどして、凸レンズ90と受光素子91との間の距離を一定の距離に保持させることは比較的容易であるものの、原稿Gについては、ガイド面7eに常に接触させるようにガイドすることができない場合がある。とくに、画像読み取り装置がハンドスキャナとして構成されている場合には、そのガイド面と原稿との間に隙間を生じ易い。一方、上記したように、1つの凸レンズ90を介して読み取られる読み取り範囲の幅が拡大すると、互いに隣り合う2つの凸レンズ90、90のそれぞれの読み取り範囲どうしが重なり合った重複部Sbが発生する。したがって、従来では、ガイド面7eと原稿Gとの間に隙間が生じることに原因して、上記重複部Sbに位置する原稿表面の画像Daが、2つの凸レンズ90、90を介して2つの受光素子91a、91b上に結像し、重複して読み取られる場合があった。このような事態は、読み取り画像の質の低下を招くこととなり、適切でない。

【0006】本願の発明者らは、上記のような不具合を少なくする手段として、次のような手段を本願発明に先立って着想した。すなわち、この手段は、図11に示すように、複数の受光素子91上に原稿画像を結像させる凸レンズ90の上方に、光路補正用の凸レンズ94を設ける手段である。この光路補正用の凸レンズ94は、原稿Gから反射してくる反射光を主軸C1に接近させる方向へ屈折させるものである。このような光路補正用の凸レンズ94を用いれば、凸レンズ90によって受光素子91上に集束される光の逆進光路を考察した場合、この光路補正用の凸レンズ94の上方領域の光線束は、同図仮想線で示した光線束の進行方向に対して適当な角度 $\theta$ だけ主軸C1側へ屈折する状態となり、複数の受光素子91によって読み取られる画像読み取り範囲の広がり角度を、光路補正用の凸レンズ94を用いない場合よりも $2 \times \theta$ の角度分だけ狭くすることができる。このため、原稿Gがガイド面7eから寸法1だけ浮き上がったときの2つの凸レンズ90、90の読み取り範囲どうしが重なり合う部分の幅sdを小さくすることができる。その結果、原稿画像が、複数の受光素子91によって重複して読み取られる範囲を少なくし、読み取り画像の質を向上させることができる。

【0007】ところが、上記図11に示した手段では、結像用の凸レンズ90とは別体の凸レンズ94を用いることによって光路補正を行っている。このため、上記手段では、これら2つのレンズ90、94を画像読み取り装置の所定位置に組み込んで使用するときには、図12に示すように、これら2つのレンズ90、94の装着位置に寸法2の位置ずれを生じる虞れがある。このような位置ずれを生じたのでは、原稿画像を結像用の凸レンズ90によって受光素子91上に適切に集束させることが困難となり、読み取り画像の質を高めることができない。また、上記2つのレンズ90、94の位置ずれを無くし、あるいは少なくするためには、画像読み取り装置の上記レンズ90、94が組み込まれる部分やそれに関連する部分の寸法精度をかなり高めておく必要が生じる。これでは、画像読み取り装置の製造コストが高価となってしまい、安価な凸レンズを用いる利点が失われてしまう。

【0008】本願発明は、このような事情のもとで考え出されたものであって、凸レンズタイプの安価に製造可能な光学レンズを用いて画像読み取り対象物の画像を受光素子上に結像させる場合に、画像読み取り対象物の広い領域が複数の受光素子によって重複して読み取られる事態を簡易な手段によって防止できるようにし、もって読み取り画像の質を高めることをその課題としている。

【0009】

【発明の開示】上記の課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

【0010】本願発明の第1の側面によれば、画像読み取り装置の光学レンズが提供される。この画像読み取り装置の光学レンズは、画像読み取り装置の所定の画像読み取りライン方向に複数並べて設けられた受光素子と画像読み取り用のガイド面との間に設けられ、上記画像読み取り装置の光源から発せられて上記ガイド面に対向配置された画像読み取り対象物から反射してくる反射光を上記受光素子上に集束させるのに用いられる画像読み取り装置の光学レンズであって、上記受光素子および上記ガイド面にそれぞれ対向する第1凸面と第2凸面とが1つの透明部材に所定の間隔を隔てて形成された厚レンズとして形成されており、かつ上記第1凸面は、上記第2凸面に入射して上記透明部材内を進行した光を上記受光素子上に集束させる結像用の凸面であるとともに、上記第2凸面は、上記第1凸面によって上記受光素子上に集束される光の逆進光路の画像読み取りライン方向における広がり角度を狭めるように、上記ガイド面の方向からこの第2凸面に進行してきた光を集束させる方向に屈折させる光路補正用の凸面であることに特徴づけられる。

【0011】本願発明においては、画像読み取り装置の光源から発せられて画像読み取り対象物から反射してくる反射光が、透明部材の第2凸面に入射してこの透明部材の内部を進行してから第1凸面に到達すると、この第

10

20

30

40

50

1凸面から出射する光は、この第1凸面の作用によって受光素子上に集束する。したがって、画像読み取り対象物の画像を上記受光素子を用いて適切に読み取ることができる。また、上記画像読み取り対象物から反射してくる反射光が、上記第2凸面に入射したときには、この反射光は上記第2凸面の作用によって集束する方向に屈折して上記透明部材の内部を進行することとなる。そして、このような第2凸面による光の屈折がなされると、光路逆進の原理により、上記第1凸面によって受光素子上に集束される光の逆進光路の画像読み取りライン方向における広がり角度は、上記第2凸面が設けられていない場合の光の広がり角度よりも狭くなる。その結果、画像読み取り装置のガイド面から画像読み取り対象物が離れて配置された場合に、互いに隣り合って配置される2つの光学レンズのそれぞれの画像読み取り範囲どうしが互いに重なり合う寸法を小さくすることができる。このため、本願発明では、画像読み取り対象物の同一画像部分が複数の受光素子によって広い範囲で重複して読み取られる虞れを少なくし、読み取り画像の質を高めることができる。

【0012】さらに、重要な効果として、本願発明においては、画像読み取り対象物から反射してくる反射光を受光素子上に集束させる役割を發揮する第1凸面と、光路補正の役割を發揮する第2凸面とが、1つの透明部材に形成されているために、互いに別体に形成された結像用の凸レンズと光路補正用の凸レンズとを組み合わせる既述の手段とは異なり、光学レンズを画像読み取り装置の所定位置へ組み付けるときに上記第1凸面と第2凸面とが互いに位置ずれするといった不具合を無くすることができる。したがって、光学レンズの組み付け精度不良に原因する読み取り画像の質の低下も適切に回避することができる。また、画像読み取り装置の内部に光学レンズを組み込む作業も容易に行え、画像読み取り装置の製造コストの低減化を図る上でも好ましいものとなる。

【0013】本願発明の好ましい実施の形態では、上記透明部材の主軸方向の厚みは、上記第1凸面と第2凸面との最大相互間距離をこれら第1凸面と第2凸面との合成焦点距離よりも長くする寸法である構成とすることができる。

【0014】このような構成によれば、透明部材の主軸方向の厚みが十分に大きく形成されており、画像読み取り装置の画像読み取り用のガイド面と受光素子との間に厚みの大きな透明部材を配置することによって、たとえば第1凸面と受光素子との距離を適正な距離に設定しつつ、透明部材の第2凸面とガイド面とを互いに接近させるといったことが可能となる。そして、このように第2凸面とガイド面とを接近させれば、画像読み取り対象物の画像読み取り時において、画像読み取りの支障になる外乱光などの不当な光が第2凸面に入射する可能性を少なくすることができることとなる。

【0015】本願発明の他の好ましい実施の形態では、上記透明部材は、上記第2凸面から上記第1凸面に進むにしたがってその画像読み取りライン方向の幅が徐々に小さくなる形状である構成とすることができる。

【0016】このような構成によれば、透明部材の読み取りライン方向の幅が徐々に小さくなる形状にした分だけ、透明部材全体の小型化および軽量化が図れ、材料コストの低減化や画像読み取り装置全体の軽量化を図る上で好ましいものとなる。なお、画像読み取り対象物から反射してくる反射光は、透明部材の第2凸面に入射した後は、このレンズの主軸に接近する方向へ屈折するために、上記透明部材の形状を第1凸面から第2凸面に進むにしたがって幅狭となる形状に形成しても、これによって上記透明部材の内部に入射する光の進行に何ら不具合を生じないようにすることができる。

【0017】本願発明の他の好ましい実施の形態では、上記透明部材は、その画像読み取りライン方向の最大幅よりもそれと直交する方向の厚み幅が小さい偏平状に形成されている構成とすることができる。

【0018】このような構成によれば、上記透明部材の厚み幅を小さくした分だけ、上記透明部材全体の小型化ならびに軽量化が図れる利点が得られる。なお、上記透明部材は、画像読み取り対象物から反射してくる反射光を画像読み取りライン方向に並べられた複数の受光素子上に集束させるものであるから、上記画像読み取りライン方向と直交する方向の厚み幅を小さくしても、これによって上記受光素子上への光の集束作用に不具合を生じさせないようにすることができる。

【0019】本願発明の他の好ましい実施の形態では、上記透明部材の周側面は、光反射防止面とされている構成とすることができる。

【0020】このような構成によれば、透明部材の第2凸面に入射した光のうち、第1凸面に直接到達することなく上記透明部材の周側面に到達した光が、その周側面によって反射されてから第1凸面を経て受光素子に達する虞れを少なくすることができる。すなわち、透明部材の第2凸面には、画像読み取り対象物の読み取り対象部分以外の箇所から画像読み取りに支障となる光が入射してくる場合があるが、このような光の殆どは第2凸面への入射角度が特異であることに原因し、上記透明部分の周側面に到達することとなる。このような場合、上記光が上記透明部材の周側面によって高い反射率で反射されたのでは、その光が第1凸面に進行して受光素子に到達し、読み取り画像の質が悪化する虞れがある。ところが、これに対し、上記構成によれば、上記周側面の外面が光反射防止面とされていることにより、そのような不具合が解消されることとなる。したがって、光学レンズが本来受けもつ画像読み取り領域から反射してくる反射光のみを透明部材の第1凸面から受光素子に対して効率良く出射させることが可能となり、読み取り画像の質を

一層高めることが可能となる。

【0021】本願発明の他の好ましい実施の形態では、上記透明部材は、上記画像読み取りライン方向に延びる形状に形成されているとともに、上記第1凸面と第2凸面とはこの透明部材の長手方向に複数組設けられていることにより、全体がレンズアレイとされた構成とすることができる。

【0022】このような構成によれば、複数の光学レンズを画像読み取り装置の所定位置へ組み込んで、それらを所定の画像読み取りライン方向に並べるといった必要がなくなり、レンズアレイとして構成された光学レンズを画像読み取り装置の所定位置へ一括して組み込むことが可能となり、画像読み取り装置の組み立て作業の容易化が図れる。また、複数組設けられた第1凸面と第2凸面とによって形成される複数の単位レンズ部分どうしの位置関係にくらいが生じるようなことも完全に防止することができることとなる。

【0023】本願発明の第2の側面によれば、画像読み取り装置が提供される。この画像読み取り装置は、本願発明の第1の側面によって提供される画像読み取り装置の光学レンズを具備していることに特徴づけられる。

【0024】本願発明に係る画像読み取り装置においては、本願発明の第1の側面によって提供される画像読み取り装置の光学レンズによって得られる効果と同様な効果が期待でき、質の高い読み取り画像が得られる。

【0025】本願発明の好ましい実施の形態では、上記光学レンズを保持するための保持手段を具備しており、かつこの保持手段には、上記透明部材の第1凸面の周縁部を覆う遮光部が設けられている構成とすることができる。

【0026】このような構成によれば、上記光学レンズの第1凸面から受光素子側へ出射する光の量を上記遮光部によって絞ることができ、受光素子の受光量を調整することができる。したがって、受光素子の受光量をその受光素子による画像読み取りに最適な受光量に設定することが容易に行えこととなり、読み取り画像の質を一層高めることが可能となる。また、第1凸面の周縁部から光が多く出射する場合には、レンズ本来の特性に起因し、球面収差が生じ易くなるが、上記遮光部によって上記第1凸面の周縁部から光が出射しないようにすれば、そのような収差を少なくすることができ、これによっても読み取り画像の質を高めることが可能となる。さらに、上記遮光部は光学レンズを保持するための保持手段に設けられているために、上記遮光部を光学レンズに直接設けるといった作業を行う必要はなく、光学レンズを所定の保持手段に保持させるだけで、上述したような利点を得られることとなり、その製作作業も容易となる。

【0027】本願発明の他の好ましい実施の形態では、上記光学レンズを保持するための保持手段を具備しており、かつこの保持手段と上記光学レンズとは、上記保

持手段への上記光学レンズの位置決め固定が図られるように相互に係合可能な係合手段が設けられている構成とすることができる。

【0028】このような構成によれば、光学レンズを保持手段に保持させて、画像読み取り装置の所定位置に組み付ける場合に、それら保持手段と光学レンズとに設けられている係合手段どうしを相互に係合させることにより、これら保持手段と光学レンズとの位置決め固定を図ることができる。したがって、光学レンズが保持手段に対して容易に位置ずれするようなことを解消し、光学レンズの位置決め精度を高めることが可能となる。

【0029】本願発明の好ましい実施の形態では、上記光学レンズに設けられた係合手段は、上記透明部材の周側面に形成された凹溝であるとともに、上記保持手段に設けられた係合手段は、上記凹溝に係入する係入部であり、かつこの係入部は、上記透明部材の内部に入射して上記第1凸面の方へ進行する光の一部を遮るように遮光性を有している構成とすることができる。

【0030】このような構成によれば、光学レンズを保持手段に保持させる場合には、光学レンズの透明部材の周側面に形成された凹溝に保持手段の係入部に係入させればよく、これにより光学レンズを保持手段に対して位置ずれしないように保持させることができる。また、上記保持手段の係入部は、光学レンズの透明部材の内部に入射して第1凸面側へ進行する光の一部を遮る遮光性を有しているために、上記係入部が光学レンズを通過する光の量を適当な量に絞ることとなり、受光素子の受光量を調整するのに役立たせることができる。さらには、光学レンズの透明部材の内部を進行する光のうち上記第1凸面の周縁部に向かう光を、上記係入部によって遮ることも可能であり、これによって光学レンズの球面収差を少なくすることもできる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、本願発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しつつ具体的に説明する。

【0032】図1は、本願発明が適用された画像読み取り装置の一例を示す断面図である。図2は、図1のII-II要部断面図である。図3は、図1および図2に示す画像読み取り装置に用いられた光学レンズの一例を示す斜視図である。

【0033】図1において、この画像読み取り装置Aは、上下両面が開口した空間部20を内部に形成したケース2、このケース2の上面開口部を塞ぐように上記ケース2の上面部に装着されたガラス板3、上記ケース2の下面開口部を塞ぐように上記ケース2の下面部に装着された回路基板40、この回路基板40の上面に実装された複数のLEDチップ41、複数のイメージセンサチップ5、上記ケース2の空間部20内に収容されたプリズム42、複数の光学レンズ1、およびレンズホルダ6を具備して構成されている。上記各イメージセンサチ

ブ5は、複数(たとえば64個または子50を列状に並べて一体的に送り込一定ピッチ間隔で回路基板40上に直いる。上記複数の受光素子50は、面取るための光電変換素子であり、これ50の配列方向は、上記画像読み取り取りライン方向と一致する。

【0034】上記ガラス板3は、画像なる原稿Gを対向配置させるためのたるものであり、このガラス板3の外表されている。上記複数のLEDチップ光を照射するための光源の一例に相当画像読み取りライン方向に一系列に並の画像読み取り装置Aが、いわゆるモ取り装置として構成される場合には、41は、単色光を発するものでよい。たとえばカラースキャナとしては、上記LEDチップ41としてはR光を発するLEDチップが用いられる。2は、画像読み取りライン方向に延び記複数のLEDチップ41のそれぞれを全反射させながら上記ガイド面7の原稿Gに対して画像読み取りライン方または帯状にその光を照射可能に構成さ

【0035】上記光学レンズ1は、透構成部材として構成されたものである。0は、たとえば透明度の高い合成樹脂示すような立体形状を有している。す部材10は、第1凸面11とされた下凸面12とされた上端面10b、および11と第2凸面12とを繋ぐ周側面1る。上記透明部材10の上下高さ方向のいわゆる薄レンズの主面間の距離と比較きくなっており、上記光学レンズ1は厚成されている。上記第1凸面11と第2大相互間距離は、たとえば上記第1凸面12との合成焦点距離(光学レンズ1の点距離)よりも長い寸法とされている。0は、その横幅が第2凸面12から第1にしたがって幅狭となるテーパ状とされて、第1凸面11は第2凸面12よりさくなっている。また、この透明部材1の厚みtがこの透明部材10の最上部に寸法t3よりも小さい偏平形状とされて、

【0036】上記第1凸面11は、後述のように結像用の凸面として機能する部分であり、上記透明部材10の内部を主軸Cの方向に進行してこの第1凸面11に達した光を集束させるように出射する凸面とされている。これに対し、上記第2凸面12は、後述するように光路補正用の凸面として機能する部分であり、その上方から

1)の受光素のであり、配列されて質的に読み取りの受光素子の画像読み

り対象物と7を形成すイド面7と、原稿Gにのであり、ている。こ画像の読みEDチップとは異なる場合にBの各色のプリズム4であり、上せられた光置へ導き、びる線状まである。

10を主要透明部材1り、図3に、上記透明0a、第2う第1凸面を有していは、一般のとかなり大ズとして構成12との最と第2凸面としての焦透明部材111に進むる。したがその横幅が小は、その各所の最大横幅

50

この第2凸面12に入射した光を集束させるように屈折させる凸面とされている。上記第1凸面11および第2凸面12をそれぞれ個別にみた場合のそれらの焦点距離は互いに相違している。

【0037】上記透明部材10の全体形状は、図4に示す透明部材10Aの所定の領域D、Dを削除した形状と略一致している。すなわち、図4に示す透明部材10Aは、下端面10a'および上端面10b'を所定の凸面とした全体が略逆円錐台形状である。そして、この透明部材10Aの中央部の所定厚みtの一定領域D1を除く他の領域D、Dを削除した形態が、上記光学レンズ1の透明部材10に相当するものとなっている。光学レンズを上記図3に示した形状の透明部材10を用いて構成すれば、図4に示した透明部材10Aを用いる場合と比較すると、光学レンズ全体の小型化ならびに軽量化が図れるので好ましい。ただし、本願発明はこれに限定されず、たとえば上記図4に示した透明部材10Aを用いて光学レンズを構成してもかまわない。

【0038】上記レンズホルダ6は、上記光学レンズ1を複数所定ピッチで一系列に並べて保持し、これら複数の光学レンズ1を画像読み取り装置Aに組み込んでその画像読み取りライン方向に配列させるためのものである。上記各光学レンズ1は、このレンズホルダ6に保持されて上記ケース2の内部に組み込まれることにより、その第1凸面11が複数の受光素子50に所定の距離を隔てて対向するとともに、その第2凸面12がガイド面7の光が照射される位置に接近して対向している。また、上記光学レンズ1は、テーパ状に形成された透明部材10の横幅方向が画像読み取り方向と一致するように設けられる。上記レンズホルダ6は、上記ケース2とは別体に形成されているが、本願発明はこれに限定されず、上記レンズホルダ6が上記ケース2に一体的に形成されている構成としてもかまわない。このレンズホルダ6は、上記透明部材10が嵌入する孔部60を有するものであり、上記透明部材10の周側面10cに対向接触するその内壁面60aは、たとえば黒色面とされている。これにより、上記透明部材10の周側面10cは、光反射防止面となっている。また、上記孔部60の底部開口部61は、上記透明部材10の第1凸面11を下向きに露出させるように形成されているが、上記底部開口部61の周縁部は、上記第1凸面11の周縁部を覆う遮光部62として形成されている。

【0039】次に、上記画像読み取り装置Aの作用について説明する。

【0040】まず、複数のLEDチップ41を発光させて、ガラス板3上に配置された原稿Gの表面に光を照射すると、上記原稿Gから反射してくる反射光は、上記各光学レンズ1の透明部材10を通過して受光素子50に達する。この場合、上記原稿Gからの反射光は、光学レンズ1の第2凸面12に入射すると、上記透明部材10

の主軸Cに接近する方向へ屈折し、上記透明部材10内を下方へ進行する。次いで、上記光が第1凸面11に到達すると、この第1凸面11によってさらに屈折され、受光素子50上に集束されることとなる。このため、原稿Gの画像は、受光素子50上に倒立縮小画像として結像することとなり、上記受光素子50の光電変換作用によって適切に読み取られることとなる。

【0041】このような画像読み取り時において、上記第1凸面11は、上記透明部材10内に進行してきた光を受光素子50上に集束させる役割を果たす。これに対し、上記第2凸面12は、上記第1凸面11によって集束される光の入射経路(第2凸面12に対する入射経路)の画像読み取りライン方向の幅を狭める役割を果たす。すなわち、図5において、受光素子50上に集束される光の逆進光路をみた場合、透明部材10内における逆進光路の光線束は、そのまま透明部材10の外部に直進する同図仮想線の光線束N'にはならず、第2凸面12によって主軸Cに接近する方向へ所定角度 $\beta$ だけ屈折した光線束Nとなる。このため、上記光の逆進光路は、透明部材10の内部における画像読み取りライン方向の広がり角度よりも第2凸面12の上方領域における画像読み取りライン方向の広がり角度の方が小さくなっている。上記第2凸面12は、このように第1凸面11によって受光素子50上に集束される光の逆進光路の画像読み取りライン方向の広がり角度を狭くするように光路補正を行う役割を果たす。上記第2凸面12の上方領域における上記逆進光路の領域が、1つの光学レンズ1によって画像の読み取りが可能な画像読み取り範囲に相当する。

【0042】上記画像読み取り装置Aでは、複数の光学レンズ1の画像読み取り範囲どうしがガイド面7の高さにおいて互いに重複しないように設定されている。したがって、図2の実線で示すように、原稿Gを上記ガイド面7に接触させて対向配置させれば、この原稿Gの各所の画像を複数の受光素子50によって重複させることなく適切に読み取ることができる。

【0043】一方、原稿Gの画像を実際に読み取る場合には、何らかの事情により、原稿Gをガイド面7に的確に接触させることができない場合があり、たとえば図2の仮想線に示すように、原稿Gがガイド面7から所定寸法 $L$ だけ浮き上がる場合がある。ところが、既述したとおり、1つの光学レンズ1によって読み取り可能な画像読み取り範囲の幅は第2凸面12の作用によって狭められているために、上記原稿Gが浮き上がる事態が生じても、互いに隣り合う2つの光学レンズ1、このそれぞれによって重複して画像読み取りがなされる範囲Sは、非常に狭くなる。したがって、複数の受光素子50を介して読み取られる画像の質を高めることが可能となる。また、上記光学レンズ1は、第1凸面11と第2凸面12とを1つの透明部材10に形成した構成であるから、

この光学レンズ1を製作する場合には、それら第1凸面11と第2凸面12とを正確に芯合わせして形成する作業が容易に行える。むしろ、上記光学レンズ1がレンズホルダ6に組み込まれた後に、それら第1凸面11と第2凸面12とが芯ずれするような事態も生じない。したがって、上記第1凸面11と第2凸面12との芯ずれに原因する画像の読み取り不良も適切に回避することができる。

【0044】さらに、上記画像読み取り装置Aでは、上記光学レンズ1の透明部材10内に入射した光のうち、第1凸面11の周縁部に到達した光は、遮光部62によって遮られることとなり、上記第1凸面11の周縁部から受光素子50側への光の出射が阻止される。第1凸面11の周縁部を通過する光の量が多くなると、球面収差が著しくなる傾向が見られるが、上記構成によれば、そのような不具合を解消し、球面収差を少なくすることができる。また、上記遮光部62によって第1凸面11からの出射光量を調整することもできる。したがって、受光素子50の受光量を均一化し、これによっても読み取り画像の質を高めることができる。さらに上記第2凸面12には画像読み取りに不必要な外乱光が特異な角度で入射する場合があるが、このような光は第2凸面12を通過した後にそのまま第1凸面11に導かれる可能性は低く、透明部材10の周側面10cに到達する。ところが、この周側面10cは、レンズホルダ6の黒色面と対向接触した光反射防止面とされているために、上記光が周側面10cによって高効率で反射されてから第1凸面11に到達することを防止することができる。したがって、外乱光が光学レンズ1を通過して受光素子50に到達する虞れも少なくすることができ、読み取り画像の質を一層高めることが可能となる。

【0045】図6は、本願発明が適用された画像読み取り装置の他の例を示す要部断面図である。図7は、図6に示す画像読み取り装置に用いられている光学レンズの一例を示す要部斜視図である。

【0046】図6に示す画像読み取り装置Aaにおいては、光学レンズとして、レンズアレイ1Bが用いられている。このレンズアレイ1Bは、基本的には、先の実施形態で説明した光学レンズ1の透明部材10と略同一構成に形成された複数の単位レンズ1aが連結部15を介して列状に繋げられた構成を有しており、これら複数の単位レンズ1aや連結部15は、透明の合成樹脂によって一体的に樹脂成形されている。上記各単位レンズ1aには、第1凸面11や第2凸面12などが形成されているが、その周側面10dには、凹溝14が形成されている。

【0047】一方、上記レンズアレイ1Bを保持し、このレンズアレイ1Bを画像読み取り装置Aaの所定位置に組み込んでから画像読み取りライン方向に延びるように配置させるレンズホルダ6Aは、上記凹溝14に係入



する係入部64を有している。上記レンズホルダ6Aは、図7によく表れているように、一端開口状の切欠部65を複数備えた水平板部66を有しており、上記切欠部65の周縁部が上記係入部64とされている。上記レンズアレイ1Bは、各単位レンズ1aの周側面10dの凹溝14に上記係入部64が係入するように上記切欠部65に嵌入されることによって、上記レンズホルダ6Aに位置決め状態に保持されている。上記係入部64の表面は、たとえば黒色面とされ、遮光性を有している。

【0048】本実施形態では、単位レンズ1aの凹溝14の一部分に対しては上記係入部64が係入していない構成となっているが、本願発明はこれに限定されず、上記凹溝14の全周にわたって係入部が係入した構成としてもかまわない。また、本願発明に係るレンズアレイとしての光学レンズの具体的な構成としては、上記レンズアレイ1Bのような構成に限定されず、たとえば図8に示すレンズアレイ1Cのように、単位レンズ1bの概略形状が略逆円錐台形状に形成されたものとしてもよい。この場合、上記単位レンズ1bの周側面に形成される凹溝14aは、円形状の環状溝となるため、この凹溝14aに係入するレンズホルダの係入部64aはむろんそれに対応した形状とされる。

【0049】上記画像読み取り装置Aaでは、レンズアレイ1Bの各単位レンズ1aは、その第1凸面11が結像用の凸面とされているとともに、その第2凸面12が光路補正用の凸面とされていることにより、先の実施形態の画像読み取り装置Aと同様に、原稿（図示略）がガイド面7から浮き上がった状態になっても、その原稿画像の同一部分が複数の受光素子50によって重複して読み取られる範囲を小さくすることができる。また、上記レンズアレイ1Bは、複数の単位レンズ1aを一連に繋げて一体成形したものであるから、それら複数の単位レンズ1aの相互間ピッチに狂いを生じるようなことも回避できる。さらに、上記レンズアレイ1Bは、各単位レンズ1aに設けられた凹溝14a内にレンズホルダ6Aの係入部64を係入させることによって、レンズホルダ6Aに適切に保持させることができるために、レンズホルダ6Aへのレンズアレイ1Bの組付け作業も容易となり、さらには上記レンズアレイ1Bがレンズホルダ6Aに相対してその高さ方向に不用意に位置ずれするような虞れも無くすることが可能となる。

【0050】さらに、上記レンズホルダ6Aの係入部64は、各単位レンズ1aの周側面10dよりも各単位レンズ1aの内側方向に食い込んでいために、上記各単位レンズ1aの内部に形成される光路の周縁部付近を通過する光線束を遮ることとなる。したがって、上記係入部64によって、各単位レンズ1aの第1凸面11から受光素子50側へ出射する光の量を調整することができ、受光素子50の受光量を画像読み取りに最適なレベルに設定することが可能となる。さらに、上記係入部6

4は、上記各単位レンズの内部を進行する光を遮ることにより、第1凸面11の外周縁から受光素子50側へ光が出射することも阻止する。したがって、第1凸面11の外周縁を光が通過することに原因する球面収差も少なくすることができる。

【0051】なお、本願発明に係る画像読み取り装置の光学レンズおよび画像読み取り装置の各部の具体的な構成は、上記実施形態に限定されず、種々に設計変更自在である。たとえば光学レンズを構成する透明部材の周側面を光反射防止面にする手段としては、透明部材の周側面に黒色塗装が施されたレンズホルダの外面を接触させる手段に代えて、透明部材の周側面の外面に直接黒色塗装を施したり、あるいは光反射防止膜を形成するなどといった他の手段を採用してもかまわまい。また、本願発明では、透明部材の第1凸面および第2凸面の各凸面の具体的な曲率半径の数値なども問わず、これらは画像読み取り装置の各部の具体的な条件に対応させて任意に選択できる事項である。その他、本願発明に係る画像読み取り装置は、ファクシミリ装置やコピー機などに組み込まれる装置、あるいはパーソナルコンピュータなどに接続されて用いられるスキャナ装置など、種々のタイプの画像読み取り装置として構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明が適用された画像読み取り装置の一例を示す断面図である。

【図2】図1のII-II要部断面図である。

【図3】図1および図2に示す画像読み取り装置に用いられた光学レンズの一例を示す斜視図である。

【図4】本願発明が適用された画像読み取り装置の光学レンズの他の例を示す斜視図である。

【図5】本願発明が適用された画像読み取り装置の光学レンズの作用を示す説明図である。

【図6】本願発明が適用された画像読み取り装置の他の例を示す要部断面図である。

【図7】図6に示した画像読み取り装置に用いられている光学レンズの一例を示す要部斜視図である。

【図8】本願発明が適用された画像読み取り装置の光学レンズの他の例を示す要部斜視図である。

【図9】従来の画像読み取り装置の一例を示す要部断面図である。

【図10】図9に示す画像読み取り装置の作用を示す要部断面図である。

【図11】図9に示す従来の画像読み取り装置における不具合を解消するための一手段を示す説明図である。

【図12】図11に示す手段において2つのレンズが位置決めされた状態を示す説明図である。

【符号の説明】

A、Aa 画像読み取り装置

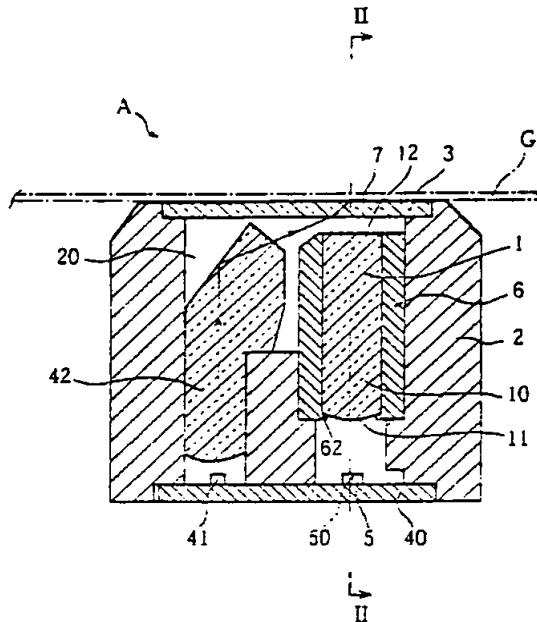
1、1A 光学レンズ

1B レンズアレイ（光学レンズ）

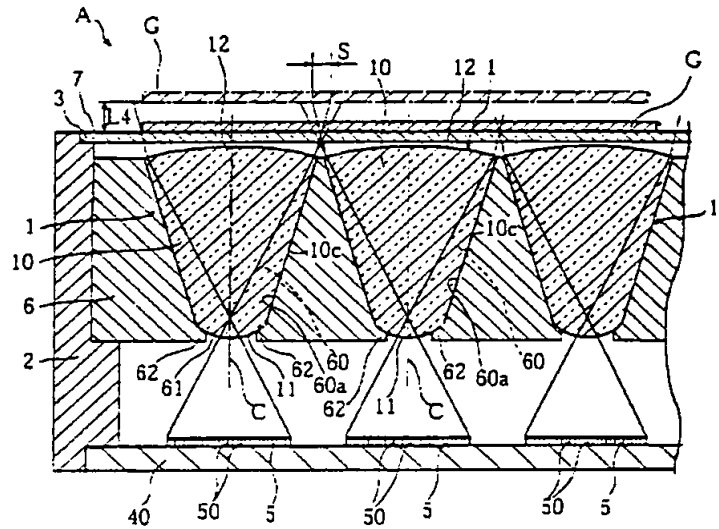
- 7 ガイド面  
 10 透明部材  
 10c, 10d 周側面(透明部材の)  
 11 第1凸面  
 12 第2凸面  
 14 凹部

- 41 LEDチップ(光源)  
 42 プリズム  
 50 受光素子  
 62 遮光部  
 64 係入部  
 G 原稿(画像読み取り対象物)

【図1】



【図2】

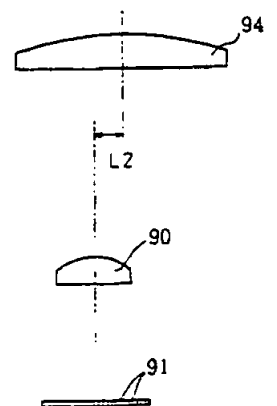
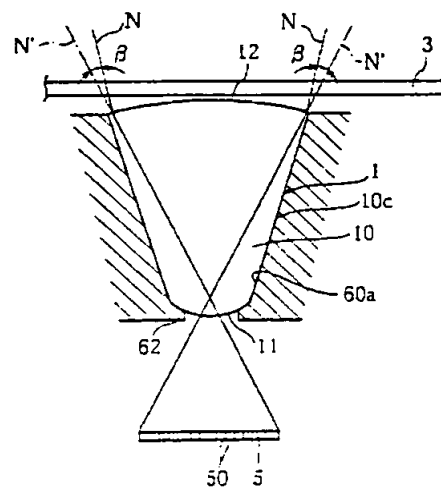
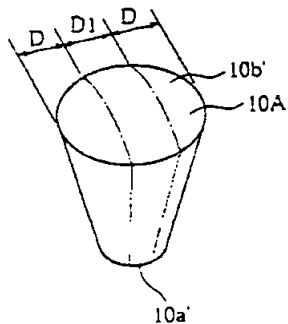
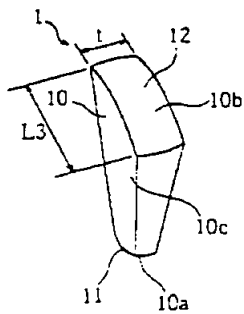


【図5】

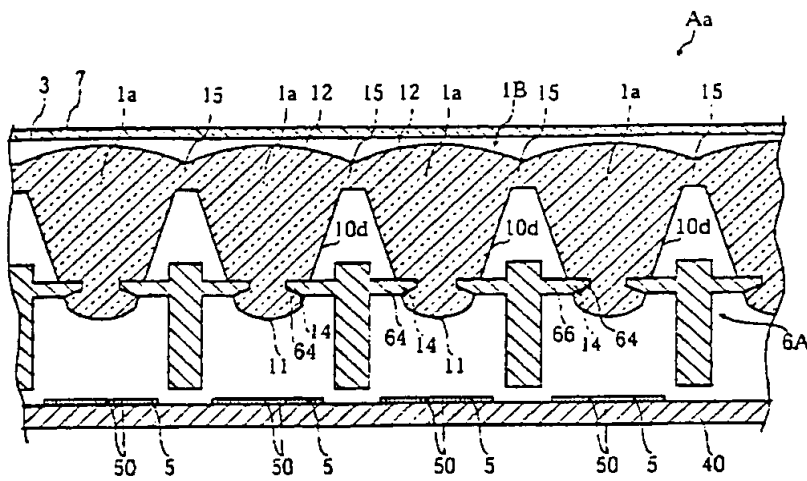
【図12】

【図3】

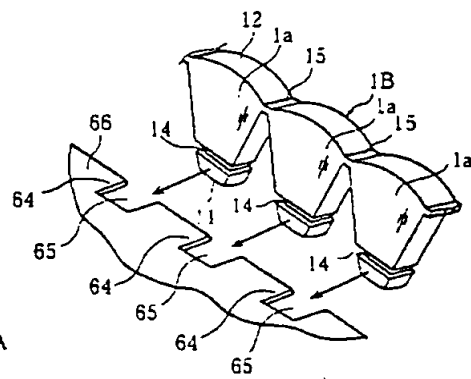
【図4】



【図 6】

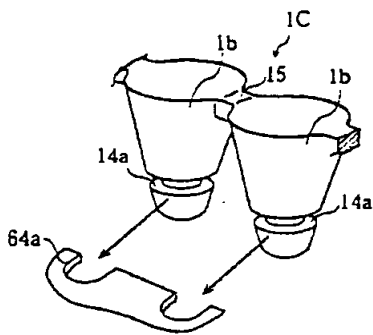


【図 7】

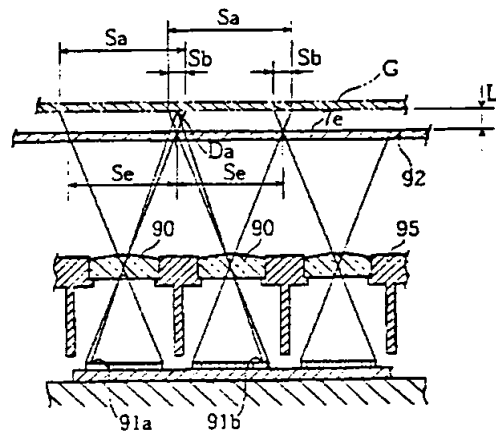
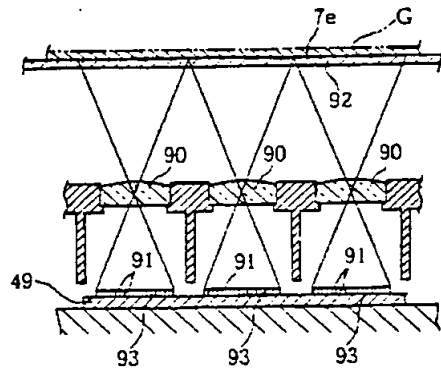


【図 10】

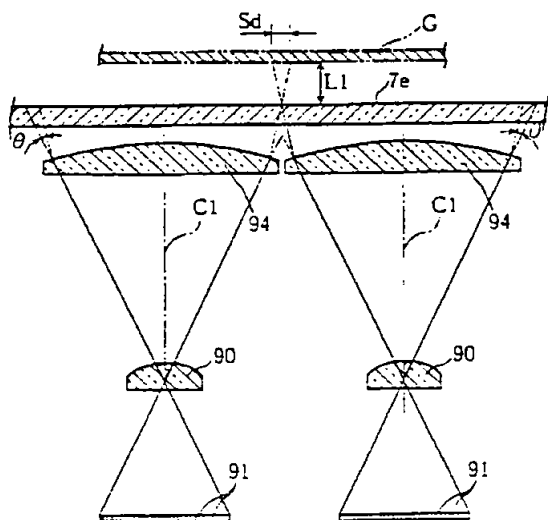
【図 8】



【図 9】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 今村 典広

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株  
式会社内